

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-42994

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>C 07 F 7/18  
C 09 K 11/06

識別記号

庁内整理番号

Z-8018-4H  
7215-4H

④ 公開 昭和62年(1987)2月24日

審査請求 有 発明の数 3 (全7頁)

⑥ 発明の名称 発光性シラン

⑪ 特 願 昭61-143101

⑫ 出 願 昭61(1986)6月20日

優先権主張 ⑬ 1985年6月21日 ⑭ 米国(US) ⑮ 747414

⑯ 発 明 者 ロイ エス. ブラウ アメリカ合衆国 オクラホマ州 エドモンド ジェシー  
ン ジェームズ ドライブ 1812

⑯ 発 明 者 マイク エフ. スタウ アメリカ合衆国 テキサス州 ロングヴィュー ハイドン  
ト フォレスト ウェスト 5515

⑰ 出 願 人 アドヴァンスト ケミ アメリカ合衆国 オクラホマ州 73112 オクラホマ シ  
カル テクノロジーズ ティ ノース ウェスト エキスプレスウェイ 2601  
カンパニー

⑱ 代 理 人 弁理士 門間 正一  
最終頁に続く

明細書の浄書(内容に変更なし)

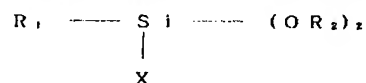
## 明 細 書

## 1. 発明の名称

発光性シラン

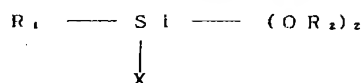
## 2. 特許請求の範囲

## 1. 下記一般式で表わされる発光性化合物:



(式中、 $R_1$  は螢光体基であり、 $R_2$  は1~約8個の炭素数を有するアルキル基、ヒドロキシアルキル基或いはアルコキシアルキル基であり、 $X$  は螢光体基、 $OR_2$  或いは $R_1$  の第二番目の結合部位である)である発光性シラン。

2. シラン化合物、そのオリゴマー或いはその制限された分子量の重合体よりなる群から選ばれた発光性化合物であり、該発光性化合物が下記一般式で表わされることを特徴とする化合物:



(式中、 $R_1$  は螢光体基であり、 $R_2$  は1~約8

個の炭素数を有するアルキル基、ヒドロキシアルキル基或いはアルコキシアルキル基であり、 $X$  は螢光体基、 $OR_2$  或いは $R_1$  の第二番目の結合部位である)である発光性シラン。

3. 該発光性化合物のための発光励起源を与えることのできる放射性物質を更に含んでなり、その様な放射性物質が発光性化合物を照射するに有効量にて存在する特許請求の範囲第2項記載の発光性シラン。

4. 螢光体基がローダミンB、ローダミンF5G及びフルオレセントイエローYよりなる群から選ばれる特許請求の範囲第2項又は第3項記載の発光性シラン。

5. 螢光体基がシアニン構造、キサンテン染料構造、或いはドナー・アクセプター構造を有する螢光体よりなる群から選ばれる特許請求の範囲第2項又は第3項記載の発光性シラン。

6. 螢光体基がアルキル或いはアリール、アルケニル或いはアルキニル、モノー或いはビスー置換誘導体、及び9,10-ビス(フェニルエチニ

ル) アントラセンよりなる群から選ばれる多環式芳香族炭化水素により特徴付けられる特許請求の範囲第2項又は第3項記載の発光性シラン。

7. XがR<sub>1</sub>と同一の螢光体基である特許請求の範囲第2項～第6項のいずれかに記載の発光性シラン。

8. XがR<sub>1</sub>と異った螢光体基である特許請求の範囲第2項～第6項のいずれかに記載の発光性シラン。

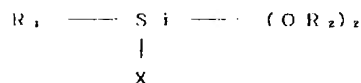
9. 放射性物質が放射性金属酸、放射性金属シリコネート、ラジウム及びトリウムよりなる群から選ばれる特許請求の範囲第3項記載の発光性シラン。

10. 化合物が液体担体に溶解されている特許請求の範囲第2項～第9項のいずれかに記載の発光性シラン。

11. 珪質表面は発光性にする方法において、

その表面に有効量の下記一般式で表わされるシラン化合物、そのオリゴマー或いはその制限された分子量の重合体よりなる発光性化合物の有効量

を塗布し；



(式中、R<sub>1</sub>は螢光体基であり、R<sub>2</sub>は1～約8個の炭素数を有するアルキル基、ヒドロキシアルキル基或いはアルコキシアルキル基であり、Xは螢光体基、OR<sub>2</sub>或いはR<sub>1</sub>の第二番目の結合部位である)；及び

この発光性化合物が表面に移動した後に発光性化合物を有効量の水と反応させて発光性化合物を加水分解することを特徴とする方法。

12. 発光性組成物が更に発光性化合物の発光励起源を与えることのできる放射性物質を含み、その様な放射性物質が組成物中の発光性化合物を照射する有効量にて存在する特許請求の範囲第11項記載の方法。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 【発明の分野】

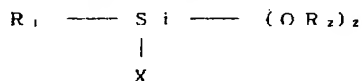
本発明は一般的に発光性化合物及び組成物、及びより詳しくは、珪質表面を発光性にするための

3

その様な化合物及び組成物を使用する方法に関する。

#### 【発明の概要】

本発明の一面に従えば下記一般式で表わされる発光性化合物が提供される。



(式中、R<sub>1</sub>は螢光体基であり、R<sub>2</sub>は1～約8個の炭素数を有するアルキル基、ヒドロキシアルキル基或いはアルコキシアルキル基であり、Xは螢光体基、OR<sub>2</sub>或いはR<sub>1</sub>の第二番目の結合部位である)。

好ましくはこの発光性化合物はシラン化合物、そのオリゴマー或いはその限定された分子量の重合体よりなる群から選ばれる。

この発光性化合物は更に発光性化合物の発光励起源を与えることのできる放射性物質を更に含んでもよく、その様な放射性物質は発光性化合物を照射する有効量にて存在する。

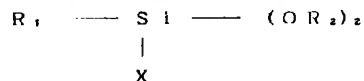
螢光体基はローダミンB、ローダミンD5G及

4

ビフルオレセントイエローYよりなる群から選ばれるのが便利であり、或いは又それはシアニン構造、キサンテン染料構造或いはドナー・アクセプター構造を有する螢光体よりなる群から選ばれる。

好ましくは、放射性物質は放射性金属塩、放射性金属シリコネート、ラジウム及びトリウムよりなる群から選ばれる。

本発明のもう一つの面に従えば、珪質表面を発光性にする方法において、その表面の有効量の下記一般式で表わされるシラン化合物、そのオリゴマー或いはその制限された分子量の重合体よりなる発光性化合物の有効量を塗布し；



(式中、R<sub>1</sub>は螢光体基であり、R<sub>2</sub>は1～約8個の炭素数を有するアルキル基、ヒドロキシアルキル基或いはアルコキシアルキル基であり、Xは螢光体基、OR<sub>2</sub>或いはR<sub>1</sub>の第二番目の結合部位である)；及び

6

5

この発光性化合物が表面に移動した後に、発光性化合物を有効量の水と反応させて発光性化合物を加水分解することを特徴とする方法が提供される。

好ましくはこの発光性組成物は発光性化合物の発光励起源を与えることのできる放射性物質を更に含んでなり、その様な放射性物質は組成物中の発光性化合物を照射する有効量にて存在する。

#### 【好ましい実施態様の詳細な説明】

本発明は発光性化合物及びその組成物、珪質表面を発光性にするその様な化合物及び組成物の使用方法及びそれにより形成される発光性構造に向けられたものである。

本発明の方法に従って表面を処理することにより、発光性化合物或いは組成物が表面に化学的に一体化或いは接合される。即ち、長期間に亘り処理表面に付与された発光は、交通摩耗、風蝕作用或いは大気風化などの影響により実質的に損なわれない。

本発明に従った処理に特に適した珪質表面とし

てはコンクリート、レンガ、タイル及び石工組成物珪質骨材を含んでなるアスファルト表面及びガラス繊維を含んでなる樹脂などの有機バインダー表面などがあげられる。しかしながら、ここで用いられる珪質表面という用語はこれらの表面に限定されず、本発明の発光性化合物或いは組成物が含有せしめられる任意の珪質表面を包含するものである。

夜間ドライブの危険は、照明されていない道路に本発明を使用して「闇中の輝き」表面マーカー及び交通標模様に適用することにより、実質的に減少される。同様に、本発明に従って処理された橋台も夜間ドライバーにより容易に見えるものとなる。更に、本発明を用いて照明された道路、駐車場、車道などがワット量を少なくして照明することができる。

又、本発明を利用して珪質表面を有する建物或いは芸術的構築物内及び近辺に審美的効果を創出することもできる。照射時に異なった色を表示する各種の螢光体基を含んでなる発光性化合物を用

7

いることにより、多様なドラマチックでユニークな戸外照明効果を設計することができる。

本発明に従って処理された建物及び芸術的構築物などの珪質表面は入射光の反射及び再放射の両方を行う。このため、その様に処理された建物及び構築物はより低いワット量において通常の照明手段により照明されてもよい。

本発明の化合物、組成物及び方法は多くの方法により使用されて、より良好な照明により安全を改良し、通常の照明に必要とされる。エネルギーを節約し、及び楽しい審美的効果を創出することが出来る。本発明により提供される発光効果は迅速安全及び安価に達成され、又比較的永久的に達成される。

本発明の発光性化合物はシラン化合物を含んでなるものである。本発明を実施する際に使用し適したシラン化合物は珪質表面中に移動し、その中で加水分解して珪質表面とその水酸基と反応することにより縮合して-Si-O-結合を形成することのできる化合物よりなるものである。好まし

8

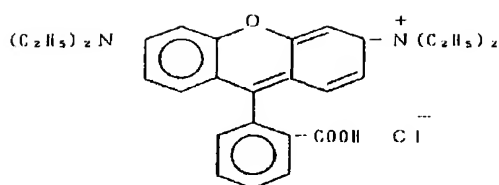
いシラン化合物はギアルコキシ-或いはトリアルコキシシランなどのアルキルアルコキシシラン類、及びそれらのオリゴマー及び制限された分子量の重合体を包含する。

「オリゴマー」とは不完全に加水分解されたシランから誘導され約20までの、好ましくは10以下の凝集数を有するシラノールの縮合生成物を示す。「制限された分子量の重合体」とは、完全に加水分解されたシランの凝集生成物、即ち、約100まで好ましくは50以下の凝集数を有するシロキサン類を示す。「凝集数」は縮合生成物中に含有される単量体単位の数を指す。

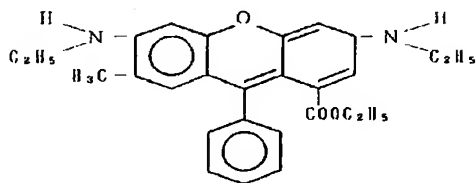
この発光性化合物は更に少なくとも1個の螢光体の少なくとも1つの螢光体基を含んでなる。適当な螢光体基はローダミンB及びローダミンF50などのシアニン或いはキサンテン染料構造により特徴付けられるものを含む。ローダミンBは下記構造式を有するシアニン系の紫色或いは赤色顔料である：

9

10

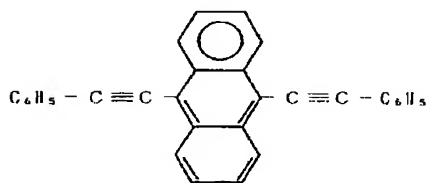


又、シアニン系の赤色顔料であるローダミン F 5 G は下記構造を有する：



ドナー・アクセプター構造により特徴付けられる蛍光体も又本発明の発光性化合物に使用するに適したものである。その様な蛍光体の一つはフルオレセント イエロー Y であり、下記構造を有するもう一つの赤色顔料である：

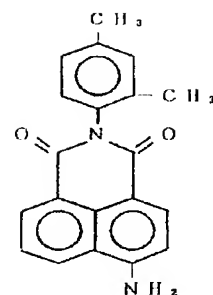
1 1



選ばれた蛍光体基はそのアルキル基として選ばれたシラン化合物中に導入される。蛍光体基の導入はシラン化合物が得られるシランが本発明の発光性化合物において利用される。アルコキシシラン或いはオリゴマー或いは制限された分子量の重合体に転換される前或いは後行われる。

蛍光体基がシラン中に導入される方法は選ばれるシラン及び蛍光体によって異なる。例えば、多環式芳香族炭化水素或いは上記の如きその誘導体よりなる蛍光体を選ばれる場合には、それは蛍光体の 1-或いは 2-ハロゲン、或いは 1, 2-ジハロゲン誘導体と溶融ナトリウム及びシランとの

1 3



本発明に使用するに適したその他の蛍光体は多式芳香族炭化水素、或いはそれらのアルキル或はアリール、アルケニル、或いはアルキニル、モノー、或いはビスー置換誘導体よりなるものである。このタイプの典型的発光体は次の構造を有する、9, 10-ビス(フェニルエチル)アントラセンである。

1 2

反応によりモノー或いはジクロロシラン中に導入されてシラン(或いはアルコキシシランが反応中に用いられる場合には発光性化合物)のアルキル基(R<sub>1</sub>)を生成する。

上記蛍光体の任意の蛍光体基はトリー或いはテトラクロロシラン中にグリニャール付加により導入される。この蛍光体のハロゲン誘導体は塩素原子に置換してシランに結合し、そのアルキル基としての蛍光体基を有するジー或いはトリクロロシランを生成する。

その側鎖にオレフィン或いはアセチレン結合を有する蛍光体基は蛍光体をシランのジー或いはトリクロロアルコキシ形態と反アルコフニコフ式に組合せることによりシラン中に導入することができる。即ち、対応する飽和付加物、或いは対応するエチニル付加物のシス及びトランス異性体の混合物がそれぞれ生成される。

上記反応において、蛍光体基は任意のシランの水素置換可能位置において蛍光体基の側鎖に結合してよい。蛍光体基(即ちその不飽和基)の好

1 4

ましい結合位置は、螢光体基のベンゼノイド構造上、最も近い位置即ちそれより一つ以下の離れた位置である。

本発明の螢光性化合物の各分子は少なくとも一つの螢光体基を含んでなる。各分子が1個のみの螢光体基を含む化合物においては、その様な螢光体基は一つの位置において珪素原子に結合するか或いはそれは通常珪素元素に互いに隣接した二つの位置において結合してもよい。この単一の螢光体基の二重結合は各分子が一つ或いは二つの単一結合螢光体基を含んでなる螢光性化合物により影響されるよりも、より強く、より耐久性のある螢光性化合物を提供するものと思われる。

螢光体基がシラン中に導入する前或いは後にシランは上記の様な加水分解性部分を含有する有機珪素化合物、通常はトリアルコキシシラン或いはジアルコキシシランに転換される。適当な加水分解性部分はそのアルキル基が1～8個の炭素原子を含むアルコキシ基、ヒドロキシアルコキシ基及びアルコキシアルコキシ基が挙げられる。

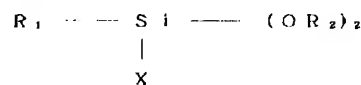
1 5

化合物は液体、固体或いは半固体状態で存在する。例えば比較的小さな螢光体が利用される場合には螢光性化合物は液体として存在することが多く、その結果、螢光性化合物の実質的に純粋な調剤を珪質表面に直接塗布して螢光性にすることができる。

一方、比較的大きな螢光体が利用される場合には、螢光性化合物は固体或いは半固体として存在することが多い。同様に、それらの高い分子量のために本発明のオリグマー及び制限された分子量の重合体も固体或いは半固体である傾向を示す。その様な場合においては、この化合物を塗布目的のために液体担体に混合するのが好ましい。より好ましくは、液体担体は化合物を被処理表面に適用した際に、化合物が表面上に実質的に均一に分散されるように、螢光性化合物の溶媒である。更に、螢光性化合物の溶媒中への溶解は、化合物の構造中への移動を助ける。このために、純粋な液体螢光性化合物も又液体担体中に溶解することがしばしば好ましい。

1 7

上記に基づき本発明の螢光性化合物は次の単量体式により表わされる：



この式において、 $R_1$  は螢光体基である。 $R_2$  は約1～8個の炭素数を含有するアルキル基、ヒドロキシアルキル基或いはアルコキシアルキル基であり、従って $OR_2$  は上記の如き加水分解性部分を表わす。 $X$  は螢光体基、 $OR_2$ 、或いは $R_1$  の第二番目の結合部位である。

即ち、選ばれたシランがトリクロロシラン、或いはトリアルコキシシランである場合には、 $X$  は $OR_2$  であり、螢光性化合物の各分子は珪素原子上の単一位置に結合された一つの螢光体基を含んでなる。ジクロロシラン或いはジアルコキシシランが選ばれる場合には、 $X$  は $R_1$  と同一或いは異なる螢光体の第二番目の螢光体基であるか、或いは $X$  は単一螢光体基上の第二番目の隣接結合部位である。

通常の大気圧条件下において本発明の螢光性化

1 6

好ましくは、液体担体は無水であり、螢光性化合物及び被処理表面の療法に対して不活性であるのがよい。より好ましくは、液体担体は螢光性化合物の表面中への移動を助ける担体として機能しながら、螢光性化合物を被処理構造の表面上に実質的に均一に移動させるのに十分低い蒸発速度を有する揮発性有機溶媒よりなるものがよい。その様な溶媒の具体例としては芳香族、ナフテン系及び脂肪族有機溶媒、例えば、トルエン、キシレン、高沸点ナフサ、シクロヘキサン、テトラ、ヒドロ、及びデカヒドロナフタレン類、ケトン類例えばアセトン及びメチルイソブチルケトン、及びアルコール類例えばエタノール、プロパノール及びブタノールなどが挙げられる。

表面を処理するために用いられる液体担体と螢光性化合物の量は、表面を実質的に覆うために十分な螢光性化合物が担体中に存在する限り広い範囲に変えることができる。好ましくは、担体と化合物の混合物（即ち溶液）は約0.1～約50重量%の螢光性化合物を含んでなる。

1 8

本発明の方法に従えば実質的に純粋な調剤或いは液体中に担持された発光性化合物を用いて珪質表面を発光性にする。この発光性化合物の塗布は米国特許第 4,342,796号第6欄第61行〜第8欄第2行目に記載されるように行うのが好ましい。

有効量の発光性化合物を表面に塗布して発光性にする。発光性化合物が表面中に移動した後、発光性化合物を有効量の水と反応させて発光性化合物を加水分解する。得られた加水分解生成物は次いで縮合により化学的に処理表面内の珪質化合物の分子と結合する。水は処理表面にスプレーなどにより手動で塗布されてよい。しかしながら、本発明の水-反応工程は、自然の降雨、或いは場合により、重い露の結果として生じたものであってよい。

実質的に乾燥しているように見える珪質表面は残存及び遊離水分よりなる幾らかの内部水分を含有することに注意すべきである。この内部水分含量は、各種大気及び環境要因、例えば最後の降雨からの時間、支配的な空気露点、湿度及び温度、

などに応じて変化する。即ち、場合によっては、処理される表面内に本発明の方法の水-反応工程を達成するのに十分な量の内部水分がある場合がある。しかしながら、約5重量%以下の残存水分含量を有するコンクリート表面などの極めて乾燥した表面は発光性化合物を加水分解するのに十分な遊離水分は含有しない。その様な場合において、発光性化合物の加水分解及び表面への結合を行うために外部水源が必要とされる。

上記の如く調製され塗布された発光性化合物は励起発光源に曝露された際に反射及び再発光により発光する。即ち、本発明の発光性化合物で処理された珪質表面は自動車のヘッドライトのような光に曝露された際に発光する。しかしながら、この処理表面はその様な励起発光源がない場合には発光しない。

珪質表面が完全な暗闇の中においても発光することが望ましい場合には、その表面は本発明の発光性化合物で処理されればよい。この組成物は上記の如き主たる量の発光性化合物及び発光性化合

19

物のために励起発光源を与えることのできる放射性物質を含んでなり、その様な放射性物質は組成物において発光性化合物を照射するに有効な量で存在する。

好ましくは、この放射性物質は、発光体基が長時間に亘って励起発光を受取り続けられるように、比較的長い半減期を有するのがよい。比較的長い半減期を有する適当な放射性物質としては、ラジウム及びトリウムの化合物が挙げられる。放射性金属の塩、例えば放射性金属シリコネートは好ましい放射性物質である。

この放射性組成物は更に液体担体を含んでもよく、それは好ましくは発光性化合物及び放射性物質の両者が溶解される溶媒よりなるのが好ましい。より好ましくは、その溶媒は上記発光性化合物に関して説明した溶媒の一つである。

この発光性組成物は、上記発光性化合物の塗布について説明した方法及び公知の操作に従って、珪質表面に塗布される。放射性物質より内部発光性励起発光源を有する。この様に処理された表面

20

は完全な暗闇においても発光する。即ち、自動車のヘッドライト、フラッドライト、フラッシュライト、街灯などからの如何なる外部的光の入射の不存在下においても、道路、橋台、或いは建物壁などの処理表面は、夜、見えるようになる。

本発明に従った珪質表面の処理の有益な効果はその様な表面を発光性にすることに限られるものでないことを注意すべきである。発光に加えて、その様な処理表面は水及び塩の浸入及びそれらにより引起される悪影響に対して改良された耐性を有する。

特許請求の範囲に規定された本発明の精神及び範囲から離れることなく、本明細書に説明した各種要素、工程及び操作の性質、組成、操作及び配置において変化が行われてもよい。

特許出願人 代理人

弁理士 門 間 正 一



21

22

第1頁の続き

②発明者 アーナルフ ピー. アメリカ合衆国 オクラホマ州 ノーブル ボックス  
ハゲン 466エツチ ルート 1  
②発明者 レオ ガー ウィン アメリカ合衆国 オクラホマ州 オクラホマ シティ キ  
ヤムデン ウエイ 1512

手続補正書 (自発)

昭和61年8月 // 日

特許庁長官 黒田 明雄 殿

1. 事件の表示

昭和61年 特許第143101号

2. 発明の名称

発光性シラン

3. 補正をする人

事件との関係 特許出願人

名 称 アドヴァンスト ケミカル テクノロジーズ  
カンパニー

4. 代 理 人

①107 東京都港区赤坂2丁目2番21号  
第26森ビル301号

弁理士 戸田 正  
コード第6380号 電話586-3677



5. 補正命令の日付 昭和 年 月 日

6. 補正の対象

(1) 明細書全文の浄書

(但し、内容についての変更はない)

7. 補正の内容

別 紙 の 通 り

8. 添付書類

(1) 浄書明細書 方式  
審 査



# United States Patent [19]

Brown et al.

[11] Patent Number: 4,595,599

[45] Date of Patent: Jun. 17, 1986

[54] LUMINESCENT SILANE

[75] Inventors: Roy N. Brown, Edmond, Okla.; Mike F. Stout, Longview, Tex.; Arnulf P. Hagen, Noble; Leo Garwin, Oklahoma City, both of Okla.

[73] Assignee: Advanced Chemical Technologies Company, Oklahoma City, Okla.

[21] Appl. No.: 747,414

[22] Filed: Jun. 21, 1985

[51] Int. Cl.<sup>4</sup> ..... B05D 5/06

[52] U.S. Cl. .... 427/5; 427/157;  
427/137; 252/646; 252/301.16

[58] Field of Search ..... 252/646, 301.16; 427/5,  
427/157, 137

[56] References Cited

## U.S. PATENT DOCUMENTS

Re. 28,531	8/1975	de Vries	260/22 CB
1,986,591	1/1935	Meyer	94/1.5
2,226,404	12/1940	Jenkins	252/646
2,252,500	8/1941	Fonda	250/81
2,260,461	10/1941	Kolts	94/1.5
2,268,538	12/1941	Rodli et al.	94/1.5
2,314,699	2/1941	Hale	252/646
2,366,754	1/1945	Rodli	94/1.5
2,379,741	7/1945	Palmquist	88/82
2,440,584	4/1948	Heltzer et al.	88/82
2,490,091	12/1949	Reardon	250/71
2,952,192	9/1969	Nagin	94/1.5
3,011,412	12/1961	Harrington et al.	94/1.5
3,030,870	4/1962	Gill, Jr.	94/1.5
3,228,900	1/1966	Spellberg et al.	260/23
3,253,146	5/1966	de Vries	250/71
3,291,011	12/1966	Defregger et al.	94/1.5
3,297,617	1/1967	Regenstein et al.	260/29.6
3,404,108	10/1968	Regenstein et al.	260/4
3,427,273	2/1969	Newing	427/157 X
3,523,029	8/1970	Searight et al.	106/237
3,619,224	11/1971	Inamoto et al.	106/240
3,772,065	11/1973	Seller	117/123 C
3,819,400	6/1974	Plankl et al.	117/54
3,835,087	9/1974	Searight et al.	260/33.6 R
3,897,378	7/1975	Scohy et al.	260/22 CB
3,914,468	10/1975	Condon et al.	427/137
4,025,476	5/1977	Miller et al.	260/22 CQ
4,031,048	6/1977	Holmen et al.	260/22 CQ

4,105,808	8/1978	McKenzie	427/137
4,197,227	4/1980	Zeliger	260/27 R
4,282,281	8/1981	Ethen	428/149
4,342,796	8/1982	Brown et al.	427/136

## FOREIGN PATENT DOCUMENTS

1453959 9/1966 France .

## OTHER PUBLICATIONS

V. Shepard and N. Armstrong, "Electrochemical and Tin Oxide Electrodes", *J. Phys. Phys. Chem.*, vol. 83, No. 10, (1979), pp. 1268-1275.

D. Hawn and N. Armstrong, "Electrochemical Adsorption and Covalent Attachment of Erythrosin to Modified Tin Dioxide Electrodes and Measurement of the Photocurrent Sensitization to Visible Wavelength Light", *J. Phys. Chem.*, vol. 82, No. 11 (1978), pp. 1288-1294.

M. Fujihira, N. Ohishi and T. Osa, "Photocell Using Covalently-Bound Dyes on Semiconductor Surfaces", *Nature*, vol. 268, Jul. 21, 1977, pp. 226-228.

T. Osa and M. Fujihira, "Photocell Using Covalently-Bound Dyes on Semiconductor Surfaces", *Nature*, vol. 264, Nov. 25, 1976, pp. 349-350.

Primary Examiner—Shrive P. Beck

Attorney, Agent, or Firm—Dunlap, Codding & Peterson

## [57] ABSTRACT

A luminescent compound, comprising a phosphor group or groups and an alkylalkoxysilane, and a luminescent composition comprising such luminescent compound and a radioactive substance to provide a source of exciting radiation for the luminescent compound in the composition. The present invention further comprises a method for rendering siliceous surfaces luminescent comprising applying the compound or composition to the surface and reacting the compound or composition with water after the compound or composition has migrated into the surface to hydrolyze the compound or composition. The present invention further comprises a luminescent structure having a siliceous surface incorporating the products of the reaction between the surface, water and the compound or composition of the present invention.

31 Claims, No Drawings